

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—83062

⑪ Int. Cl.³
H 01 L 27/14
27/15
33/00

識別記号

庁内整理番号
6824—5F
7739—5F

⑬ 公開 昭和56年(1981)7月7日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 光半導体装置

川崎市幸区堀川町72東京芝浦電

気株式会社堀川町工場内

⑮ 特 願 昭54—160246

⑯ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

⑰ 出 願 昭54(1979)12月12日

川崎市幸区堀川町72番地

⑱ 発 明 者 木原敏彦

⑲ 代 理 人 弁理士 井上一男

明 細 書

1. 発明の名称

光半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体素子配設部を透光樹脂で被覆し、この透光樹脂とは熱膨張係数が異なる不透光樹脂で積層被覆した光半導体装置において、透光樹脂層が不透光樹脂層と接する界面側に穿設された溝を有することを特徴とする光半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は光半導体装置にかゝり、特に熱膨張係数の異なる二種の合成樹脂を積層被覆して外周部を形成した二重封止構造の光半導体装置における封止樹脂層間の歪を低減することを目的とするものである。

外周部が二重の樹脂封止構造になるものに、受光素子（または発光素子）と能動回路素子とを一つのパッケージ内に封止した光半導体装置がある。これを一部の欠した斜視図にて第1図に、また第1図のAA'線に沿う断面図を第2図に示す。図にお

いて、(1)は受光素子、(2)は能動回路素子、(3)は上配素子の配設部を有するリード、(4)は素子の電極をリードに導出するボンディングワイヤ、(5)は透光樹脂層、(6)は透光樹脂層に積層し被覆する不透光樹脂層、(7)は受光素子が対向する部位の不透光樹脂層に設けられた窓である。

上記は受光素子にのみ照射光を入射させるために窓部以外を不透光樹脂層で被覆し、不所望の外光を遮断する構造である。すなわち、外光を遮断する手段には透光樹脂モールドを施したのち不透光の塗料を塗布する、不透光のキャップまたはケースを用いる等が従来行われてきたが、これらには製造の工程数が長くなること、機械的強度に弱いこと、耐湿性に対する信頼性が乏しいことなどの問題があつた。さらに改善するため、通常トランスファモールド等の射出成形で行なわれている方法により不透光樹脂にて受光素子（または発光素子）の光入射窓（または光放射窓）を残して成形被覆すれば、上に述べた問題点は改善される。しかし、樹脂の熱膨張係数の歪から射出成形時に熱

(1)

(2)

歪および成型歪が発生し、ボンディングワイヤの断線が発生しやすくなるという問題を生じた。これを改善するために(1)歪を吸収するためにシリコンゴムをエンキャップする、(2)熱膨張を少なくするために透光樹脂にガラス微粉を添加する、(3)リード埋込みを長くする、(4)ボンディングワイヤ径を大にする等の対策を施してもさして効果はなかった。

この発明は上記従来の欠点を改良するもので、半導体素子を被覆する透光樹脂層とこれに積層被覆する不透光樹脂層との間に生ずる熱歪と成型歪を解消するために、透光樹脂層が不透光樹脂層に接する界面側に溝を穿設したことを特徴とするものである。

次にこの発明を実施例につき図面を参照して詳細に説明する。まず透光樹脂層と不透光樹脂層とによつて封止された半導体装置について上記樹脂層内の各部における歪率を測定し第3図に示される歪図を得た。すなわち、図の横軸にはリードフレームから透光樹脂層を経て不透光樹脂層の露出

(3)

において(1)は受光素子、(2)は能動回路素子、(3)は上記素子の配設台座部を有するリード、(4)は素子の電極をリードに導出するボンディングワイヤで、こゝまでは従来のものと同じである。次に透光樹脂層10はたとえば、受光素子と能動回路素子との間で透光樹脂層とこれに積層する不透光樹脂層との界面に溝10を備えるようにトランスファモールド、キャストイング等の手段によつて被覆形成を施し、第5図に断面図示する如くなる。第5図、第4図にて(10a)は溝面を示し、さらに第6図に破線にて示される部位に窓部を残して不透光樹脂によつてたとえばトランスファモールドを施し不透光樹脂層10を積層して形成する。ついで、上述の工程中リード間、リードとリードフレームのバンド(3a)を橋絡支持する橋絡部(3b)等の切除を施して光半導体装置が形成される。ところで、上記透光樹脂層に設けられる溝は、熱膨張係数の相異なる積層部材間に発生する歪を実害のない程度にまで分散低減するのに著効を示し、設計面で許されるだけ多く、かつその深さはリードフレームの

(5)

表層に至る距離を、縦軸には歪率を夫々表わす。また、図中において横軸のAB間は透光樹脂層、BC間是不透光樹脂層で、Aはリードフレームの表面、Bは両樹脂層間の界面、Cは外囲器の表面である。一般にリードフレームに用いられる金属の熱膨張率はCu、Cu系合金で $(1.65\sim 1.78)\times 10^{-4}/\text{deg.}$ 、またはFe-Ni-Co合金(たとえばKOV)、Fe-Ni合金で $0.45\times 10^{-4}/\text{deg.}$ であり、これに半導体素子を配設したものを被覆する透光樹脂、たとえばエポキシ樹脂、シリコン樹脂等は熱膨張係数が $(6\sim 7)\times 10^{-4}$ で前記リードフレームの構成材より大きく、これに積層被覆する不透光樹脂のたとえばエポキシ樹脂は $(2\sim 2.5)\times 10^{-4}$ で前記透光樹脂より小さい。上述のようにして異なる部材間に歪を生じ、リードフレームの直上で最大値を示していることが明かである。そこで発明者は上記最大の歪を透光樹脂層に溝を設けて解消しようとした。

次に実施例の断面図を第4図に、製造工程を説明するための図を第5図と第6図に夫々示す。図

(4)

主面に達するほど深く形成した方がよい。なお、この状態は第7図に明確に示される。同図は横軸にリードフレーム面と溝底間距離を、縦軸に温度サイクル試験による不良率をとつて両者の相関々係を示す線図である。

この発明によれば、外囲器の樹脂封止形成、たとえば射出成形時に発生する熱歪や成型歪を分散低減するので、ボンディングワイヤの断線、変型が防止されるとともに気密封止が達成され、光半導体装置の品質、信頼性の向上に顕著な効果が認められた。また、この発明はきわめて容易に実施できる利点もある。さらにこの発明は光半導体装置に限られず、合成樹脂による2重封止構造の半導体装置に広く適用できることは言うまでもない。

4. 図面の簡単な説明

第1図は光半導体装置を一部切欠して示す斜視図、第2図は第1図のAA'線に沿う断面図、第3図は樹脂封止半導体装置における樹脂の歪図、第4図ないし第6図はこの発明の光半導体装置を説明するための第4図は一部切欠して示す斜視図、第

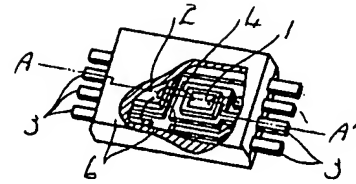
(6)

5図は透光樹脂封止後における断面図、第6図はリードフレームに半導体素子を配設した状態の斜視図、第7図はこの発明の効果を説明するための線図である。

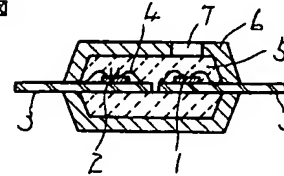
- 1 受光素子
- 2 能動回路素子
- 3 リード
- 10 透光樹脂の溝
- 15 透光樹脂層
- 16 不透光樹脂層

代理人 弁理士 井 上 一 男

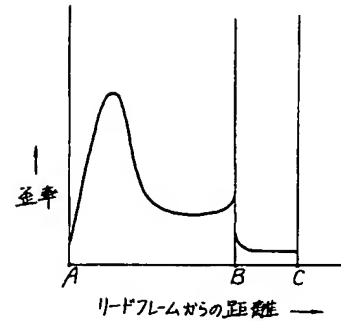
第 1 図



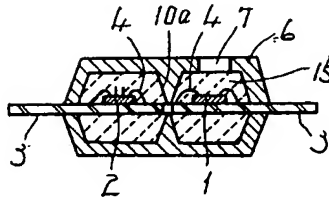
第 2 図



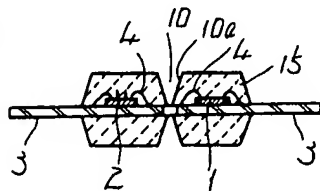
第 3 図



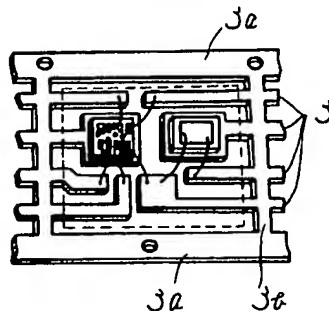
第 4 図



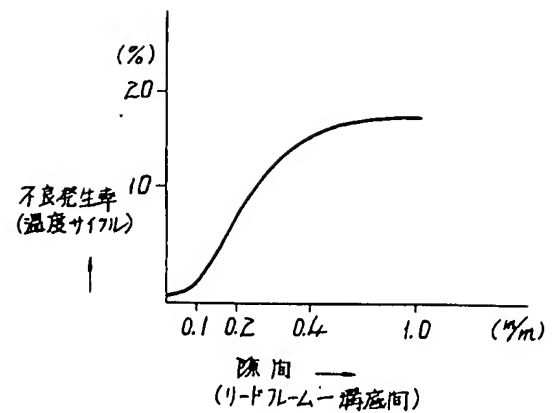
第 5 図



第 6 図



第 7 図



PAT-NO: JP356083062A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 56083062 A
TITLE: PHOTO-SEMICONDUCTOR DEVICE
PUBN-DATE: July 7, 1981

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
KIHARA, TOSHIHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
TOSHIBA CORP N/A

APPL-NO: JP54160246
APPL-DATE: December 12, 1979

INT-CL (IPC): H01L027/14, H01L027/15 , H01L033/00
US-CL-CURRENT: 257/E31.118, 438/80 , 438/FOR.136

ABSTRACT:

PURPOSE: To remove thermal distortion and molding distortion generated between a light transmitting resin layer and a non-light transmitting resin layer laminated and covered on the layer, prevent the disconnection of wires and improve an airtight property by boring a groove at the interface side at which the light transmitting resin layer contacts with the non-light transmitting resin layer.

CONSTITUTION: A light receiving element 1 and an active circuit element 2 are separately mounted to a lead frame 3 with a floor

section of a disposing
base, and connected by means of bonding wires 4. A light
transmitting resin
layer 15 is formed so as to make up a groove 10a between
the light receiving
element 1 and the active circuit element 2. A transfer
mold is executed on the
light receiving element 1 with non-light transmitting resin
leaving a window 7,
a non-light transmitting resin layer 6 is laminated, the
lead frame is cut, and
the layer 6 is molded. Thus, since the groove 10a formed
to the light
transmitting resin layer disperses and decreases distortion
generated due to
the difference of thermal expansivity, the disconnection of
the bonding wires
is prevented, and an airtight property can be improved.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio